

## **Ffermio Ilaeth manwl gywir: adolygiad o'r dechnoleg sydd ar gael**

Dr Delana Davies: Y Ganolfan Gyfnewid Gwybodaeth, IBERS,  
Prifysgol Aberystwyth

---

Mae gwartheg Ilaeth yn anifeiliaid fferm uchel eu gwerth sy'n gofyn am gael eu rheoli yn ofalus i gyflawni'r canlyniadau gorau. Ers i odro robotig a llif cyflym gyrraedd, mae'r ychydig funudau traddodiadol sydd ar gael i roi sylw unigol yn ddyddiol wedi diflannu ac mae technolegau awtomatig newydd wedi cael eu defnyddio i wella'r monitro ar gynhyrchiant, maethiad, ffrwythlondeb, iechyd a lles y fuwch odro.

Yr her i ffermydd Ilaeth yn gyffredinol yw cyflawni'r safonau gorau posibl o ran iechyd a lles yr anifeiliaid, ynghyd â pherfformiad da o ran Ilaethiad gan greu'r effaith amgylcheddol lleiaf posibl. I ffermydd mwy, efallai y bydd rhaid i hyn gael ei wneud gyda chymhareb llawer is o staff i bob anifail. Trwy'r datblygiadau diweddar mewn peirianeg a'r gostyngiad yng nghost technolegau trydanol llwyddwyd i ddatblygu 'atebion sy'n synhwyro' sy'n casglu data yn awtomatig, fel paramedrau ffisiolegol, mesurau o ran cynhyrchu a nodweddion ymddygiad. Mae gan ddata o'r fath y potensial i helpu'r broses o wneud penderfyniad, gan alluogi'r ffermwr i ganfod problemau iechyd neu les yn gynnar mewn anifeiliaid unigol a thrwy hynny weithredu camau priodol i gywiro hynny.

### **Y dechnoleg sy'n dod i'r amlwg**

Mae technoleg newydd yn canolbwyntio ar ddatblygiadau sy'n dod i'r amlwg o ran:

- biofarwyr lles (e.e. straen ac afiechydon metabolaidd),
- asesiad lles ar sail gweithgaredd (e.e. canfod pan fydd buwch yn gofyn tarw ac unrhyw gloffni)
- synwryddion tymheredd a pH (e.e. rhybudd lloea a gweithrediad y rwmen)

Mae'r term 'peirianeg' yn cwmpasu peirianeg fecanyddol, electronig a chyfrifiadurol. Un agwedd allweddol o ddefnyddio'r technolegau peirianeg newydd yn y diwydiant Ilaeth, llawer ohonynt yn ymwneud â TGCh (technolegau gwybodaeth a chyfathrebu), yw'r gostyngiad sylweddol ym maint a phris microbroesyddion electronig ynghyd â chynnydd sylweddol yn eu gallu gweithredol. Caniataodd hyn ddatblygiadau mawr mewn electroneg ddigidol, gwell casglu data a'i storio, cyflymder prosesu cyflymach, camerâu fideo o ansawdd gwell a synwryddion sensitif iawn a rhatach, ymhlith eraill.

Oherwydd argaeledd mesuryddion cyflymu tair echelin a thelemetreg ddiwifr llwyddwyd i ddatblygu modelau ymddygiad cywir ac weithiau fe'u cyfunwyd â gweithgaredd cnoi cil trwy synwryddion sain i ganfod pan fydd buwch yn gofyn tarw; mae dulliau mesur eraill (tymheredd Ilaeth a chroen, trwynau electronig, cynnyrch Ilaeth) wedi eu gadael i raddau helaeth. Datblygwyd biosynwryddion i ganfod marcwyr o ran bwrw wyau,

beichiogrwydd, lactos, mastitis a newidiadau metabolaid. Defnyddiwyd telemetreg di-wifr i ddatblygu bolysau i fonitro pH y rwmn a'r tymheredd i ganfod anhwylderau metabolaid. Mae angen dull aml ochrog i fonitro iechyd y pwrs/gadair oherwydd yr ymatebion llidiol amrywiol a ddisgrifir ar y cyd fel mastitis. Gellir canfod cloffni trwy gelloedd pwysau y bydd y buchod yn cerdded drostynt, ond hefyd trwy wahanol fathau o ddadansoddi delweddau fideo a mesur cyflymder. Mae rhagweld a chanfod amser lloea yn faes lle mae ymchwil gweithredol yn canolbwyntio yn bennaf ar newid mewn ymddygiad.

## Adnabod

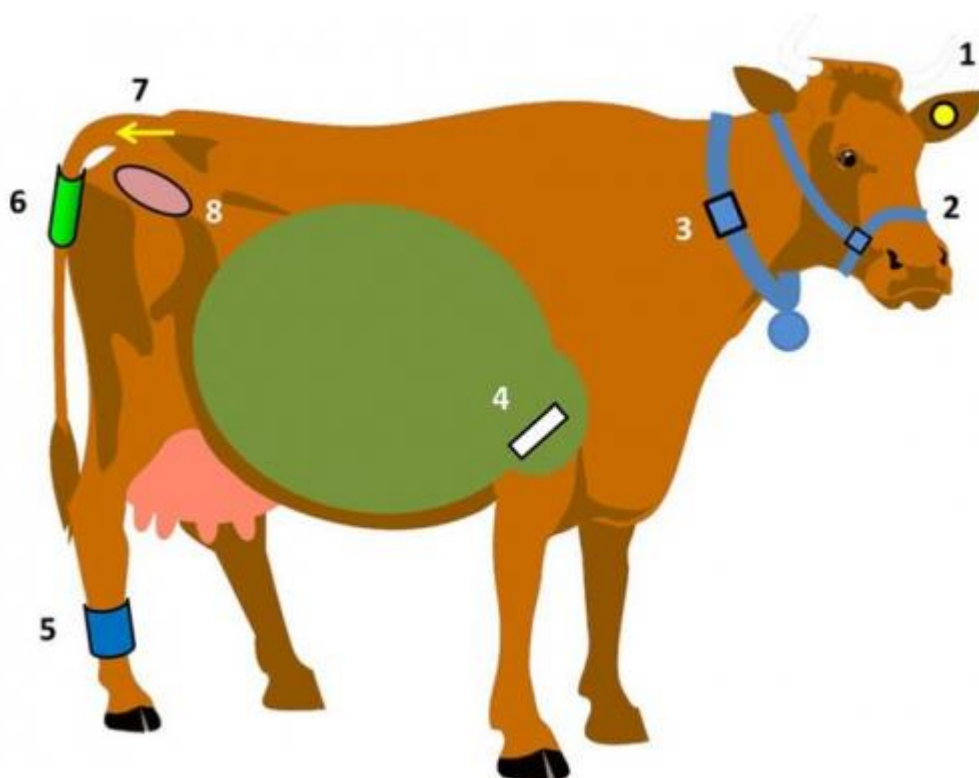
Roedd y system adnabod trwy amledd radio (RF) gyntaf ar gyfer gwartheg yn defnyddio bolws i'r rwmn mewn gwyrdr yn cael ei yrru gan fatri oedd yn cael ei lyncu gan y fuwch. Defnyddir y dechnoleg yma yn helaeth yn y sector llaeth, ac mae'n haws oherwydd y ffaith bod pob anifail sy'n llaetha yn dod yn gyson i un man penodol i gael ei odro, trwy lawrlwytho data yn gyson gellir rheoli'r unigolyn. Mae'r dulliau o adnabod gwartheg llaeth trwy RF ar hyn o bryd yn dal i ddibynnu ar drawsatebwyr amledd uchel (h.y. coleri) er bod dyfeisiadau amledd isel llai yn defnyddio gwahanol dechnolegau ISO yn rhatach ac ar gael yn rhwydd (tagiau clust, dyfeisiadau y gellir eu chwistrellu neu folysau yn y rwmn).

## Dyfeisiadau y gellir eu gwisgo

Defnyddir synwryddion gweithgaredd (Ffig. 1) ar ffurf dyfeisiadau y gellir eu gwisgo yn gyffredin iawn erbyn hyn mewn buchesi llaeth. Mae'r rhan fwyaf o dechnolegau rheoli atgenhedlu (e.e. gofyn tarw, cyfebu, lloea) a restrir yn Nhabl 1 yn seiliedig ar gofnodi gweithgareddau o ryw fath neu'i gilydd gan ddefnyddio mesuryddion cyflymu tair echelin ('SensOor', 'Cow Alert', 'CowScout', 'Qwes', 'Activity meter', 'Silent Herdsman', 'Gyuhoo SaaS', 'HeatWath II', 'Heatime', a 'HeatSeeker'). Cynigir nhw i'w gwisgo fel tag clust, ffrwyn i'r trwyn, coler neu fesurydd camau ar y goes (ôl os yn bosibl). Mae rhai mesuryddion cyflymder hefyd yn cynnig gwybodaeth am ymddygiad wrth fwyta (e.e. bwyta, cnoi cil, yfed). Un achos arbennig yw'r 'MooMonitor' sy'n defnyddio synwryddion pwysau i ganfod ymddygiad gwartheg llaeth wrth sefyll yn ystod y cyfnod gofyn tarw. Mae dyfeisiadau symlach ar gyfer canfod buwch sy'n gofyn tarw a'r gweithgarwch wedyn yn defnyddio derbynyddion RF sydd wrth harnais ar y tarw neu fuchod wedi eu trin â hormonau gwrywaidd ('Celotor'). Mae'r buchod yn cael eu hadnabod trwy drawsatebwr y gellir ei roi gyda chwistrell ym mhen cynffon y fuwch sy'n cael ei ddarllen gan y trawsdderbynydd wrth i un anifail fynd ar ben y llall.



FARMING  
connect  
cyswllt  
FFERMIO



**Fig. 1.** Lleoliad dyfeisiadau peirianyddol i gasglu data ar fuwch: (1) tag clust, (2) penffrwyn, (3) coler gyda gwrthbwysau, (4) bolws reticwlwm neu rwmen (yn y reticwlwm), (5) mesurydd camau coes ôl, (6) modrwy ar ben y gynffon, (7) chwistrelliad i ben y gynffon, a (8) bolws yn y wain. (Caja et al,2016)

Gellir canfod buwch sydd ar fin lloea trwy fesur patrymau symud y gynffon sy'n cael eu cymhell gan boenau geni, gyda dyfeisiadau wedi eu gosod ar ben y gynffon yn cynnwys mesuryddion cyflymder ('Moocall') neu oherwydd y newid dramatig yn nhymeredd y ddyfais yn y wain gan ddefnyddio thermistorau pan fydd yn cael ei wthio allan wrth eni ('VelPhone' ac 'iVET').

Mae bolysau yn y rwmen a'r reticwlwm ('eCow', 'WellCow', 'smaXtec pH') yn asesu gweithrediad y rwmen trwy synwryddion penodol (e.e. tymheredd, pH, pwysedd) a all fod yn gysylltiedig â chanfod pH y rwmen o ran SARA (asidosis lledlym y rwmen) ac o ran ymddygiad wrth fwyta ac yfed.

Yn ychwanegol, mae data gan fesurydd cyflymder tair echelin integredig yn cynnig gwybodaeth am weithgaredd atgenhedlu, bwyta a symud ar gyfer penderfyniadau rheoli fferm integredig, gan gynnwys canfod cloffni ('smaXtec Sensor'). Enghraifft symlach yw'r 'SanPhone' sydd â thermistorau yn unig sy'n rhoi gwybodaeth am dymheredd y rwmen a chyfnodau yfed.

O ran monitro ffrwythlondeb, mae systemau coler i ganfod buwch yn gofyn tarw wedi dod i gael eu defnyddio yn eang ac maent yn cymryd lle mesuryddion camau ond nid ydynt yn cynnig gallu ychwanegol y dechnoleg newydd o ddadansoddi progesteron ar-lein i ganfod anffrwythlondeb a beichiogrwydd yn ogystal â bwrw wyau. Mae monitro anhwylder metabolig wedi cael ei wella trwy ddatblygu telemetreg di-wifr i ganfod asidosis

lledlym, pwysu awtomatig ac elfen fwy addawol trwy ddefnyddio darlun i roi Sgôr Cyflwr Corff. Datblygwyd canfod mastitis i'r fath raddau fel y gall sgrinio rhad trwy ddadansoddi ymddygiad a dargludedd gael eu gwella trwy gyfrif celloedd awtomatig i ddilysu'r diagnosis. Datblygodd canfod cloffni gyda chynhyrchion ar y farchnad ond ni lwyddwyd i sgorio symudedd fel rhan arferol o'r patrwm.

## Cyfathrebu

Mae gan yr holl dechnolegau yma'r gallu i ddynodi da byw sydd angen sylw neu 'mewn perygl' a chyfathrebu gyda staff fferm laeth ar unrhyw adeg gan ddefnyddio cyfathrebu M2M trwy Apiau a negeseuon ffôn SMS. Er i ni grybwyll nifer o dechnolegau sydd ar gael ar y farchnad, mae llawer mwy wedi cyrraedd camau gwahanol o ran eu datblygiad. Ni fyddai'n addas rhoi sylwadau ar ddefnyddioldeb neu fel arall y technolegau unigol, gan fod yr honiadau a wneir o ran cywirdeb, manylder, positif ffug a negyddol ffug, yn y rhan fwyaf o achosion yn honiadau gan y gwneuthurwr ac nid ydynt wedi eu profi yn annibynnol. Ond dylid nodi'r sylwadau canlynol:

- Er bod cynhyrchwyr yn aml yn honni eu bod yn cynnig 'atebion cyflawn', nid yw unrhyw system yn unigol yn cynnig popeth y gellid ei gyflawni trwy ddefnyddio cyfuniad llawn o'r holl systemau yn gweithredu gyda'i gilydd
- Bron yn ddieithriad, mae'r technolegau gwahanol yn gweithredu ar eu pen eu hunain, ac ni fyddant yn cyfathrebu gyda'i gilydd

Mae datblygiadau technoleg yn dilyn dau llyn gwahanol, un yn llwytho mwy o synwryddion ar yr anifail, ar goleri yn arbennig. Mae hyn yn golygu y gall y synwryddion fonitro'r anifail yn barhaus lle bynnag y mae hi. Y dull arall sydd yn rhatach yn ei hanfod, yn arbennig i fuchesi mwy, yw cael un man monitro yn agos at y system odro neu ynddi y bydd yn rhaid i'r holl fuchod basio heibio iddo. Mae'r peiriant godro robotig gyda'i gyswllt â nifer fawr o fuchod unigol yn ddyddiol yn lle delfrydol i fonitro buchod unigol fel hyn.

## Y dyfodol

**Yr amcan yw cynorthwyo hwsmonaeth dda, nid cymryd ei le, a rhaid i'r hyn a gyflawnir fod mor syml â phosibl.**

## Pwy fydd yn darparu'r cymorth yma, ac i bwy?

Mae'n amlwg nad oes prinder o dechnolegau a all fod yn ddefnyddiol, ond yr hyn sydd ar goll yw'r hwsmyd medrus sy'n troi'r wybodaeth yma yn ateb syml iddynt eu hunain neu i'w meistr (gall rhywun fod yn gymharol sicr y bydd yna 'feistr' yn aml h.y. rheolwr uned fawr o ryw fath). Y tebygolrwydd yw, mewn modelau busnes yn y dyfodol, y bydd y dechnoleg yn 'eiddo' i ddarparwyr gwasanaeth a fydd yn cael contract i'w osod ar fferm, derbyn data ohono, defnyddio a dadansoddi'r data ac yna ymateb gyda'r neges golau traffig, neu yn syml symudiad awtomatig i symud giatiau o un safle i un arall.

## Pwy fydd y cwsmeriaid?

Mae 'ffermydd mawr' yn ateb rhy syml o lawer, gan y gall rhai o ffermydd mawr y dyfodol fynd yn fawr yn araf trwy ddamwain yn hytrach na bwriad, tra gall eraill gael eu cynllunio i fod yn fawr o'r dechrau. Gall y system fonitro lles fod â gofynion ychydig yn wahanol, ar sail 'achub' i gychwyn ond yn cael ei yrru gan y gymhareb mantais i'r gost yn y pen draw. Mae'n debyg na fyddai'r trydydd 'fferm fawr' a'r bwysicaf yn un fferm unigol o gwbl, ond clwstwr o ffermydd llai sy'n crynhoi i rannu'r buddsoddiad a'r gorbenion ac yna yn rhannu data er mwyn cael yr effaith fwyaf trwy'r dechnoleg. Mae rhai eraill chwaraewyr eraill yn y maes hefyd:

1. Bydd yr ymateb uniongyrchol o angenrheidrwydd yn cynnwys gweithwyr milfeddygol proffesiynol, naill ai wedi eu cyflogi neu ar gontract gan y fferm neu'r darparwr gwasanaeth
2. Bydd ymatebion yn y tymor canolig yn cynnwys ymgynghorwyr llaeth, ymgynghorwyr porthiant a chwmnïau bridio.
3. Yn y tymor hwy bydd y darparwr gwasanaeth yn rhannu data gyda rhaglenni bridio cenedlaethol i wneud y mwyaf o'r cynnydd genetig tuag at nodweddion lles gwell.

Bydd cyfuno ac integreiddio'r technolegau hyn yn systemau cefnogi hwsmonaeth 'clyfar' yn sicrhau bod lles anifeiliaid llaeth ar ei orau a thrwy hynny bydd yn sicrhau bod y ffermydd mor broffidiol â phosibl. Disgwylir i ddefnyddio synwryddion newydd gyda'r dechnoleg newydd i ymdrin â gwybodaeth a chyfathrebu gynhyrchu newidiadau cyflym a dramatig mewn systemau llaeth traddodiadol.



**Tabl 1: Dyfeisiadau sydd ar gael ar hyn o bryd i fonitro buwch yn gofyn tarw, ymddygiad wrth loea a gweithrediad y rwmn** (adapted from Caja et al, 2016)

<b>Gweithgaredd gofyn tarw</b>	<b>Lleoliad y</b>	<b>ddyfais</b>
CowManager, Sensor, Agis Automatisering (Harmelen, NL)		Clust
Cow Alert, IceRobotics (Caeredin, Yr Alban, DU)		Coes
CowScout, GEA (Düsseldorf, DE)		Gwar neu goes
Qwes (Lely, NL)		Gwar
Activity meter, DeLaval (Tumba, SW)		Gwar
Silent Herdsman Afimilk (Kibbutz Afikim, IL)		Gwar neu goes
MooMonitor, DairyMaster (Tralee, IE)		Gwar
HeatPhone, Medria (Chateaubourg, FR)		Gwar
Gyuhoo SaaS Fujitsu (Fukuoka, JP)		Coes
HeatWath II, CowChips (Manalapan, NJ, UDA)		Pen y gynffon
Heatime, EFS (Westmeath, IE)		Gwar
HeatSeeker, BouMatic (Madison, WI, UDA)		Coes
SmaXtec Sensor, SmaXtec Animal Care (Graz, AT)		Bolws y rwmn
Celotor (Cali, CO) chwistrell i'r gynffon		Darllenydd harnais a
 Ymddygiad wrth loea		
Vel'Phone, Medria (Châteaubourg, FR)		Tymheredd y wain
iVET birth-monitoring (Papenburg, DE)		Tymheredd y wain
Mocall (Dulyn, IE)		Modrwy ar y gynffon
 Gweithgaredd y rwmn (y cyfan yn folysau)		
eCow Devon (Caerwysg, DU)		
San'Phone, Medria (Chateaubourg, FR)		
Well Cow (Roslin, Midlothian, DU)		
SmaXtec pH & Temp Sensor, SmaXtec Animal Care (Graz, AT)		



**FARMING**  
connect  
cyswllt  
**FFERMIO**

## Cyfeirnodau

Caja C, Castro-Costa A & Knight CH 2016 Engineering to support well-being of dairy animals *Journal of Dairy Research* **83** 136-147



Cwmwl Amasghydol Ewrop ar  
gyfer Datblygu Gwledig  
Ewrop yn Fuddhurl mewn Ardaloedd Gwledig  
European Agricultural Fund for  
Rural Development  
Europe Investing in Rural Areas



Llywodraeth Cymru  
Welsh Government



**FARMING**  
connect  
cyswllt  
**FFERMIO**



Cwmwl Amasghydol Ewrop ar  
gyfer Datblygu Gwledig  
Ewrop yn Fuddhodd mewn Ardaloedd Gwledig  
European Agricultural Fund for  
Rural Development  
Europe Investing in Rural Areas



Llywodraeth Cymru  
Welsh Government